



# Bei der Verbrennung erzeugte Gasarten und ihre Folgen

Die von einem Benzinverbrennungsmotor ausgestossenen Gase bestehen hauptsächlich aus zwei Arten: unschädliche und umweltverschmutzende Gase.

Die erstgenannten sind vor allem Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxyd, Wasserdampf und Wasserstoff. Die zweiten, umweltschädigenden sind im wesentlichen Kohlenstoffmonoxyd, Kohlenwasserstoffe, Stickstoffoxyde und Blei.

## Unschädliche Abgase

Stickstoff ist ein inertes Gas, das in der Luft, die wir atmen, in einer Konzentration von 79% vorhanden ist. Auf Grund der hohen Temperaturen, die im Motor entstehen, oxydiert der Stickstoff und bildet geringe Mengen an Stickstoffoxyden, obwohl er bei Raumtemperatur ein inertes Gas ist.

Sauerstoff ist ein für die Verbrennung unentbehrliches Element und ist in der Luft mit einer Konzentration von 21% vorhanden. Wenn sein Gemisch zu hoch oder zu niedrig ist, kann der Sauerstoff nicht alle Kohlenwasserstoffbindungen oxydieren und wird mit dem Rest der Auspuffgase ausgestossen.

Wasserdampf entsteht in Folge der Verbrennung durch die Oxydierung des Wasserstoffes und wird zusammen mit den Auspuffgasen freigesetzt.

Das durch die vollständige Verbrennung des Kohlenstoffs entstehende Kohlendioxyd ist für die Lebewesen nicht schädlich und stellt dank der Photosynthese eine Nahrungsquelle für Grünpflanzen dar. Es entsteht als logische Folge der Verbrennung, d. h. je höher seine Konzentration ist, umso besser ist die Verbrennung. Allerdings kann ein übermässiger Anstieg der Kohlendioxydkonzentration in der Atmosphäre Klimaveränderungen herbeiführen (den sogenannten Treibhauseffekt).

## Schädliche Abgase

**Das Kohlenstoffmonoxyd** kann in hoher Konzentration und auf lange Sicht im Blut die irreversible Umwandlung des Hämoglobins (Molekül verantwortlich für den Transport des Sauerstoffs von den Lungen zu den Zellen des Organismus) in Carboxyhämoglobin hervorrufen, das diese Funktion nicht erfüllen kann. Daher sind Konzentrationen von über 0,3 Volumenprozent tödlich.

Der Sauerstoffmangel bei der Verbrennung bewirkt, dass diese unvollständig bleibt und sich Kohlenstoffmonoxyd statt Kohlendioxyd bildet. Bei einem Fahrzeug bedeutet eine erhöhte Konzentration von CO die Existenz eines fetten Anfangsgemischs oder Sauerstoffmangel.



**Die Kohlenwasserstoffe** haben in Abhängigkeit von ihrer Molekularstruktur unterschiedliche schädliche Auswirkungen. Benzol zum Beispiel ist an sich schon giftig und ruft Reizungen der Haut, Augen und Atemwege hervor. Bei sehr hohen Konzentrationen treten Depressionen, Schwindel, Kopfschmerzen und Übelkeit auf. Benzol ist eine der vielen krebserregenden Stoffe. Es bildet sich auf Grund der nicht verbrennbaren Komponenten des Gemischs bzw. durch die Zwischenreaktionen des Verbrennungsprozesses, die ebenfalls für das Entstehen von Aldehyden und Phenolen verantwortlich sind.

Das gleichzeitige Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxyden, UV-Strahlen und die Schichtung der Atmosphäre führen zur Bildung von photochemischem Smog, der schwere Folgen für die Gesundheit der Lebewesen mit sich bringt.

**Die Stickstoffoxyde** reizen nicht allein die Schleimhäute, sondern bilden in Verbindung mit den im Smog enthaltenen Kohlenwasserstoffen und der Luftfeuchtigkeit nitrose Säuren, die dann als saurer Regen auf die Erde fällt und weite Gebiete verseucht, die manchmal hunderte von Kilometern vom Ursprungsort entfernt liegen.

**Das Blei** ist das gefährlichste Metall, das in den Kraftstoffzusätzen enthalten ist. Wenn es eingeatmet wird, kann es zur Bildung von Gerinnseln und Thromben in Blut mit schweren pathologischen Konsequenzen führen. Blei ist im Benzin in Form von Tetraäthylblei enthalten und wird zur Anhebung der Oktanzahl benutzt und bei alten Motorisierungen als Schmierstoff der Ventilsitze. Im bleifreien Benzin wurde dieses Metall durch andere, weniger umweltschädliche Komponenten ersetzt, die ebenfalls eine hohe Oktanzahl ergeben.